

**air venting system for transmission housing - has closed end pipe insert with transverse venting ducts with oil trapping profiles**

**Patent number:** DE4244405  
**Publication date:** 1993-11-04  
**Inventor:** JAECKLE MARTIN (DE); LECHNER GISBERT PROF  
DR ING (DE)  
**Applicant:** INST MASCHINENELEMENTE UNI STU (DE)  
**Classification:**  
- international: F16K24/04; F16H57/02  
- european: F16H57/02B  
**Application number:** DE19924244405 19921229  
**Priority number(s):** DE19924244405 19921229

**Report a data error here**

**Abstract of DE4244405**

The wall of the transmission housing is fitted with a tubular insert (8), with a closed end (9), extending into the housing. Pairs of venting ports (10, 11) are provided in the wall of the insert, with each pair providing a transverse path through the insert. The ports are fitted with part-circular tubular shells (14). The insert shells are cut from tubular sections and are open to the bottom of the main insert. They prevent oil spray leaving the venting system with any collected oil droplets collected by the shells. The ends of the shells extend out of the main insert. **ADVANTAGE** - Effective venting without risk of oil spray leaving the housing.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 42 44 405 C 1

⑤ Int. Cl. 5:  
F 16 K 24/04  
F 16 H 57/02

⑳ Aktenzeichen: P 42 44 405.5-12  
㉑ Anmeldetag: 29. 12. 92  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 11. 93

DE 42 44 405 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Institut für Maschinenelemente Universität  
Stuttgart, 70569 Stuttgart, DE

⑦④ Vertreter:

Dreiss, U., Dipl.-Ing. Dr.jur.; Hosenthien, H.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Fuhlendorf, J., Dipl.-Ing.; Leitner,  
W., Dipl.-Ing. Dr.techn.; Steimle, J., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 70188 Stuttgart

⑦② Erfinder:

Jäckle, Martin, 7251 Weissach-Flacht, DE; Lechner,  
Gisbert, Prof. Dr.-Ing., 7030 Böblingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 34 22 982

⑤④ Entlüftungsvorrichtung

⑤⑦ Bei einer Vorrichtung zum Entlüften von Maschinengehäu-  
sen, insbesondere Getriebegehäusen, mit einem an der  
Gehäusewand fixierbaren Befestigungsteil und einem durch  
eine Gehäuseöffnung in das Gehäuseinnere einführbaren,  
eine oder mehrere Entlüftungsöffnungen aufweisenden  
Rohrstück wird eine sichere Entlüftung bei einfachem Auf-  
bau der Vorrichtung dadurch gewährleistet, daß die Entlüf-  
tungsöffnungen des Rohrstücks aneinander gegenüberlie-  
genden Rohrwandungen vorgesehen und jeweils paarweise  
koaxial zueinander ausgerichtet sind, daß die Entlüftungsöff-  
nungen übereinander und um einen bestimmten Winkel  
versetzt angeordnet sind und daß in den Entlüftungsöffnun-  
gen nach unten offene Rohrschalen angeordnet sind.

DE 42 44 405 C 1

# 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entlüften von Maschinengehäusen, insbesondere Getriebegehäuse, mit einem an der Gehäusewand fixierbaren Befestigungsteil und einem durch eine Gehäuseöffnung in das Gehäuseinnere einführbaren, eine oder mehrere Entlüftungsöffnungen aufweisenden Rohrstück, wobei die Entlüftungsöffnungen des Rohrstücks an einander gegenüberliegenden Rohrwandungen vorgesehen und jeweils paarweise koaxial zueinander ausgerichtet sind, und die Entlüftungsöffnungen übereinander und um einen bestimmten Winkel gegeneinander versetzt angeordnet sind.

Es ist allgemein bekannt, daß z. B. Getriebegehäuse Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Diese Temperaturschwankungen ergeben sich nicht nur durch sich ändernde Umgebungsbedingungen, sondern hauptsächlich aufgrund der bei der Kraftübertragung entstehenden Wärme. Diese Temperaturveränderungen verursachen Volumenschwankungen der im Gehäuse enthaltenen Flüssigkeit und Gase. Aus diesen nicht unwesentlichen Volumenschwankungen ergeben sich Druckdifferenzen zwischen dem Gehäuseinneren und der umgebenden Atmosphäre. Um diese Druckunterschiede abzubauen, werden üblicherweise an geschlossenen Gehäusen Be- und Entlüftungen vorgesehen, welche das Innere der Gehäuse mit der Atmosphäre verbinden. Dabei sollte vor allem aus Umweltschutzgründen kein Öl aus dem Gehäuse austreten.

Handelsübliche Entlüftungsvorrichtungen weisen die Form eines in die Gehäusewandung eingeschraubten Nippels auf, der eine enge Bohrung besitzt. Durch diese enge Bohrung können die Gase austreten, jedoch besteht auch die Möglichkeit, daß Ölschaum oder sogar kleine Öltropfen mit austreten können bzw. diese durch den Luftstrom mitgerissen werden. Wird an der Außenseite ein Drahtgitter zum Auffangen des ausgetretenen Öls angeordnet, dann gelangt das Öl zwar nicht unmittelbar ins Freie, jedoch sammelt sich in dem Drahtgitter allmählich soviel Öl an, daß dieses sich zusetzt und dann das gesamte angesammelte Öl durch den Luftstrom ausgepreßt wird. Bei einer anderen bekannten Ausführungsform weist die Vorrichtung ein in das Gehäuseinnere ragendes Rohrstück auf, welches abgebogen ist und in diejenige Richtung weist, aus der keine Ölspritzer zu erwarten sind. Derartige Entlüftungsvorrichtungen sind nicht universell einsetzbar.

Mit der US 34 22 982 ist eine Entlüftungsvorrichtung bekannt geworden, die ebenfalls ein in das Gehäuseinnere ragendes Rohrstück aufweist. Dieses Rohrstück ist mit einander gegenüberliegenden Entlüftungsöffnungen versehen, die an einander gegenüberliegenden Rohrwandungen vorgesehen sind. Diese Entlüftungsöffnungen sind außerdem übereinander und um einen bestimmten Winkel versetzt angeordnet. Als nachteilig wird bei dieser bekannten Vorrichtung angesehen, daß durch die Entlüftungsöffnungen Öl austreten kann, wenn dieses in geeignetem Winkel angespritzt wird.

Ausgehend von einer Vorrichtung gemäß der US 34 22 982 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Entlüftungsvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß mit ihr auf einfache Weise das Gehäuseinnere effektiv entlüftet bzw. belüftet werden kann, daß aber dennoch eine hohe Sicherheit gegen austretendes Öl besteht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in den Entlüftungsöffnungen nach unten offene

Rohrschalen eingesetzt sind.

Durch den Einsatz von nach unten offenen Rohrschalen in die Entlüftungsöffnungen und durch die Maßnahme, daß wenigstens zwei Rohrschalen übereinander und gegeneinander versetzt vorgesehen sind, wird der Vorteil erzielt, daß direkt in die Entlüftungsöffnungen eingespritztes Öl nicht aus dem Rohrstück austreten kann, da der freie Querschnitt des Rohrstücks im Bereich der Entlüftungsöffnungen nach oben durch die Rohrschalen abgeschirmt ist. Das eingespritzte Öl wird also über die Rohrschalen aufgefangen und kann nach unten abtropfen. Durch die untersten Entlüftungsöffnungen tritt das von den Rohrschalen aufgefangene Öl aus dem Rohrstück wieder aus. Durch den großen Innenquerschnitt des Rohrstücks ist auch bei starkem Ölfluß der Luftaustausch zwischen dem Gehäuseinnenraum und der Atmosphäre ohne Ölförderung nach außen möglich.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Rohrschalen über die Außenoberfläche des Rohrstücks überstehen. Hierdurch wird der Vorteil erzielt, daß an der Außenseite des Rohrstücks ablaufendes Öl die darunterliegenden Bohrungen weder benetzen noch verschließen kann, da diese von den nach außen überstehenden Rohrschalen von oben her abgeschirmt sind.

Vorteilhaft weisen die Rohrschalen einen Öffnungswinkel von 90° bis 210° auf. Bevorzugt sind die Rohrschalen als Halbrohre mit einem Öffnungswinkel von 150° ausgebildet. Durch diesen Öffnungswinkel wird gewährleistet, daß das in die Rohrschalen eingespritzte Öl mit Sicherheit aufgefangen wird und problemlos nach unten ablaufen kann, so daß sich kein Öl in den Rohrschalen ansammelt und deren Funktion als Abscheider beeinträchtigt.

Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Rohrschalen rechtwinklig zum Rohrstück angeordnet sind. Ferner sind die Rohrschalen bei eingebauter Vorrichtung waagerecht angeordnet. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung ist die Entlüftungsvorrichtung universell einsetzbar und weist keine bevorzugte Einbaurichtung im Hinblick auf eine Anspritzung aus einer bestimmten Richtung auf. Bevorzugt sind die Rohrschalen um 90° zueinander versetzt in das Rohrstück eingesetzt. Auf diese Weise wird eine gleichmäßige Verteilung der einzelnen Entlüftungsöffnungen über den Umfang des Rohrstücks sowie eine gleichmäßige Verteilung der Rohrschalen im Rohrstück erzielt.

Um einen Ölaustritt bei einer direkten Anspritzung des Rohrstücks von unten zu vermeiden, ist vorteilhaft das Rohrstück am Boden verschlossen ausgeführt.

Das Rohrstück kann einen beliebigen Querschnitt, z. B. eine Vierkantform, Sechskantform oder eine runde Form aufweisen, wobei ein rechteckiger Querschnitt bevorzugt wird. Durch einen rechteckigen Querschnitt wird an den Kanten des Rohrstücks ein Abriß der Ölströmung des an der Außenseite ablaufenden angespritzten Öls gewährleistet, wodurch keine Ölförderung zur benachbarten Rohrstückseite, welche z. B. nicht direkt angespritzt wird, entstehen kann. Auf diese Weise werden die in den benachbarten Rohrstückseiten sich befindenden Entlüftungsöffnungen von ablaufendem Öl freigehalten.

Vorzugsweise durchgreifen die Rohrschalen den Innenraum des Rohrstücks. Durch diese Maßnahme wird ein labyrinthartiger Aufbau im Innern des Rohrstücks geschaffen, wodurch das Öl effektiv von der Luft getrennt wird. Die Luft kann problemlos nach oben durch das Rohrstück aufgrund des relativ großen Innenquerschnitts abziehen, wohingegen das abgetrennte Öl nach

unten abtropfen kann.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Entlüftungsvorrichtung;

Fig. 2 einen Schnitt II-II gemäß Fig. 1 durch das Rohrstück der Entlüftungsvorrichtung;

Fig. 3 bis 5 jeweils eine perspektivische Ansicht der Entlüftungsvorrichtung mit unterschiedlichen Ölbespritzungen und

Fig. 6a und 6b einen Ausschnitt VI gemäß Fig. 1, einen Öltropfen in der Entlüftungsöffnung einer Entlüftungsvorrichtung zeigend.

Bei dem in der Fig. 1 wiedergegebenen Ausführungsbeispiel einer insgesamt mit 1 bezeichneten Entlüftungsvorrichtung ist nur schematisch und andeutungsweise die Gehäusewand 2 eines zu entlüftenden Getriebegehäuses 3 wiedergegeben. In eine Gewindebohrung 4 des Gehäuses 3 ist ein Befestigungsteil 5 der Entlüftungsvorrichtung 1 eingeschraubt, so daß ein äußerer Flansch 6 dicht an der Außenseite der Gehäusewand 2 anliegt. Der Befestigungsteil 5 der Entlüftungsvorrichtung 1 ist hohl ausgeführt und weist eine zentrale Bohrung 7 auf. In das Gehäuseinnere geht der Befestigungsteil 5 in ein Rohrstück 8 über, welches in der Einbaulage am Getriebegehäuse 3 eine vertikale Lage einnimmt. Dieses Rohrstück 8 ist ebenfalls hohl ausgeführt und an seinem Boden 9 verschlossen. Außerdem ist das Rohrstück 8 mit mehreren Entlüftungsöffnungen 10 bis 13 versehen, in denen nach unten offene Rohrschalen 14 und 15 angeordnet sind. Dabei sind jeweils zwei Entlüftungsöffnungen 10 und 11 bzw. 12 und 13 an einander gegenüberliegenden Rohrwandungen 16 und 17 bzw. 18 und 19 vorgesehen. Die einander gegenüberliegenden Entlüftungsöffnungen 10 und 11 bzw. 12 und 13 fluchten bzw. sind koaxial angeordnet, so daß die Rohrschalen 14 und 15 eine waagerechte Lage einnehmen. Außerdem sind die Entlüftungsöffnungen 10 bis 13 so in den Rohrwandungen 16 bis 19 angeordnet, daß sie jeweils um einen Winkel  $\alpha$  von  $90^\circ$  versetzt sind. Durch diese Maßnahme sind die Rohrschalen 14 und 15 rechtwinklig zueinander ausgerichtet. Außerdem ist in Fig. 1 erkennbar, daß der Öffnungswinkel  $\beta$  der Rohrschalen 14 und 15 etwa  $150^\circ$  beträgt. Außerdem sind die Rohrschalen 14 und 15 nach unten offen. Die Rohrschalen 14 und 15 sind in die Entlüftungsöffnungen 10 und 11 bzw. 12 und 13 eingepreßt. Außerdem ist erkennbar, daß die Rohrschalen 14 und 15 die Außenseite der Rohrwandungen 16 bis 19 überragen, und ein Dach 20 für die Entlüftungsöffnungen 10 bis 13 bilden. Die Entlüftungsöffnungen 10 bis 13 sind symmetrisch im Rohrstück 8 vorgesehen und weisen einen Durchmesser auf, der etwa einem Drittel der Breite des Rohrstücks 8 entspricht. Hierdurch ist gewährleistet, daß im Innern des Rohrstücks 8 neben den einzelnen Rohrschalen 14 und 15 noch genügend Freiraum besteht, in dem an der Innenseite ablaufendes Öl problemlos nach unten ablaufen und aus den untersten Entlüftungsöffnungen aus dem Rohrstück 8 austreten kann und gleichzeitig Gase nach oben entweichen können. Bei einem entsprechend Fig. 2 rechteckringförmigen Querschnitt des Rohrstücks 8 gewährleisten die Kanten 21 zwischen den einzelnen Rohrwandungen 16 bis 19 einen Abriß der Ölströmung an jeder Rohrwandung. Auf diese Weise wird kein Öl von der einen Rohrwandung zur anderen, benachbarten Rohrwandung geför-

dert.

In der Fig. 3 ist die Entlüftungsvorrichtung 1 in perspektivischer Ansicht wiedergegeben und eine Ölbespritzung schematisch dargestellt. Die schwarzen Pfeile 22 symbolisieren angespritztes Öl, wohingegen die Pfeile 23 ablaufendes Öl darstellen sollen. Der Lufteintritt wird durch die Pfeile 24 angedeutet. Werden also die einzelnen Eintrittsöffnungen 10 bis 13 nicht direkt mit Öl angespritzt, kann durch diese die Luft in die Entlüftungsöffnungen eintreten und in Richtung des Pfeils 25 aus der Entlüftungsvorrichtung 1 abgeführt werden. Das gemäß der Pfeile 22 an die Rohrwandungen 16 bis 19 angespritzte Öl läuft an den Wandungen nach unten und wird von den Dächern 20 der Rohrschalen 14 und 15 aufgeteilt und um die Entlüftungsöffnungen 10 bis 13 herumgelenkt. Auf diese Weise werden die Entlüftungsöffnungen 10 bis 13 gegen herablaufendes Öl abgeschirmt. Die Öffnungen bleiben daher stets frei. Ferner ist leicht erkennbar, daß die Kante 21 ein Herumlaufen des Öls von der einen Rohrwandung 19 z. B. zur Rohrwandung 16 verhindert.

Selbst dann, wenn, wie in den Fig. 4 und 5 dargestellt, Öl gemäß den Pfeilen 22 direkt in eine Entlüftungsöffnung 10 eingespritzt wird, bleiben die Entlüftungsöffnungen der anderen Rohrwandungen frei und es kann Luft durch diese Entlüftungsöffnungen abziehen. Durch die untersten Entlüftungsöffnungen tritt dann das im Innenraum des Rohrstücks 8 angesammelte Öl gemäß der Pfeile 23 wieder aus. Durch die Beispiele einer Ölbespritzung gemäß der Fig. 4 und 5 wird deutlich erkennbar, daß selbst bei direkter Einspritzung in die Entlüftungsöffnung eine Entlüftung des Gehäuses dadurch gewährleistet bleibt, daß die Luft durch Entlüftungsöffnungen entweichen kann, die von der Bespritzungsrichtung abgewandt angeordnet sind. Da sich das Dach 20 auch im Innenraum des Rohrstücks 8 fortsetzt, ist gewährleistet, daß die Entlüftungsöffnungen, durch die die Luft eintritt, auch nicht durch an der Innenseite der Rohrwandungen herablaufendes Öl verschlossen wird.

In der Fig. 6a ist eine bekannte Rohrwandung 16 und in der Fig. 6b eine Rohrwandung 16 mit eingesetzter Rohrschale 14 wiedergegeben. In Fig. 6a ist deutlich erkennbar, daß ein die Entlüftungsöffnung 10 verschließender Öltropfen 26 aufgrund der hohen Kapillarkwirkung in der Öffnung gehalten wird und der Öltropfen 26 nur mit einem relativ hohen Druck aus der Öffnung herausgepreßt werden kann. In Fig. 6b ist der Rand der Entlüftungsöffnung aufgrund der eingeschobenen Rohrschale 14 nicht kreisrund ausgebildet, sondern im oberen Bereich nach vorne verlagert. Aufgrund dieser Tatsache bildet sich ein Öltropfen 27 in etwa so aus, wie er in der Fig. 6b gezeichnet ist. Er hängt also bereits teilweise aufgrund der Kapillarkwirkung mit der Rohrschale aus der Öffnung heraus. Da der Öltropfen 27 einerseits nicht regelmäßig ausgebildet ist, andererseits sein Schwerpunkt 28 außerhalb der Öffnung liegt, läuft dieser bereits aufgrund seiner Schwerkraft an der Rohrwandung ab und gibt die Öffnung frei. Es kann sich also hinter diesem Öltropfen 27 kein Ölstau wie in der Fig. 6a aufbauen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entlüften von Maschinengehäusen, insbesondere Getriebegehäusen (3), mit einem an der Gehäusewand (2) fixierbaren Befestigungsteil (5) und einem durch eine Gehäuseöffnung (4) in das Gehäuseinnere einführbaren, eine oder

mehrere Entlüftungsöffnungen (10 bis 13) aufweisenden Rohrstück (8), wobei die Entlüftungsöffnungen (10 bis 13) des Rohrstücks (8) an einander gegenüberliegenden Rohrwandungen (16 bis 19) vor-  
gesehen und jeweils paarweise koaxial zueinander  
ausgerichtet sind, und die Entlüftungsöffnungen (10  
bis 13) übereinander und um einen bestimmten  
Winkel ( $\alpha$ ) gegeneinander versetzt angeordnet  
sind, dadurch gekennzeichnet, daß in den Entlüf-  
tungsöffnungen (10 bis 13) nach unten offene Rohr-  
schalen (14 und 15) eingesetzt sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Rohrschalen (14 und 15) den In-  
nenraum des Rohrstücks (8) durchgreifen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Rohrschalen (14 und 15)  
über die Außenoberfläche des Rohrstücks (8) über-  
stehen.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohr-  
schalen (14 und 15) einen Öffnungswinkel ( $\beta$ ) von  
90° bis 210°, insbesondere 150°, aufweisen.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohr-  
schalen (14 und 15) rechtwinklig zur Achse des  
Rohrstücks (8) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohr-  
schalen (14 und 15) bei eingebauter Vorrichtung  
waagerecht angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohr-  
schalen (14 und 15) um 90° zueinander versetzt in  
das Rohrstück (8) eingesetzt sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr-  
stück (8) am Boden (9) verschlossen ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr-  
stück (8) einen rechteckringförmigen Querschnitt  
aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohr-  
schalen (14 und 15) einen beliebigen Querschnitt,  
z. B. einen teilkreisringförmigen Querschnitt, auf-  
weisen.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vier  
Rohrschalen (14 und 15) in das Rohrstück (8) einge-  
setzt sind und jeweils zwei Rohrschalen in gleicher  
Richtung verlaufen.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65

- Leerseite -

FIG.1

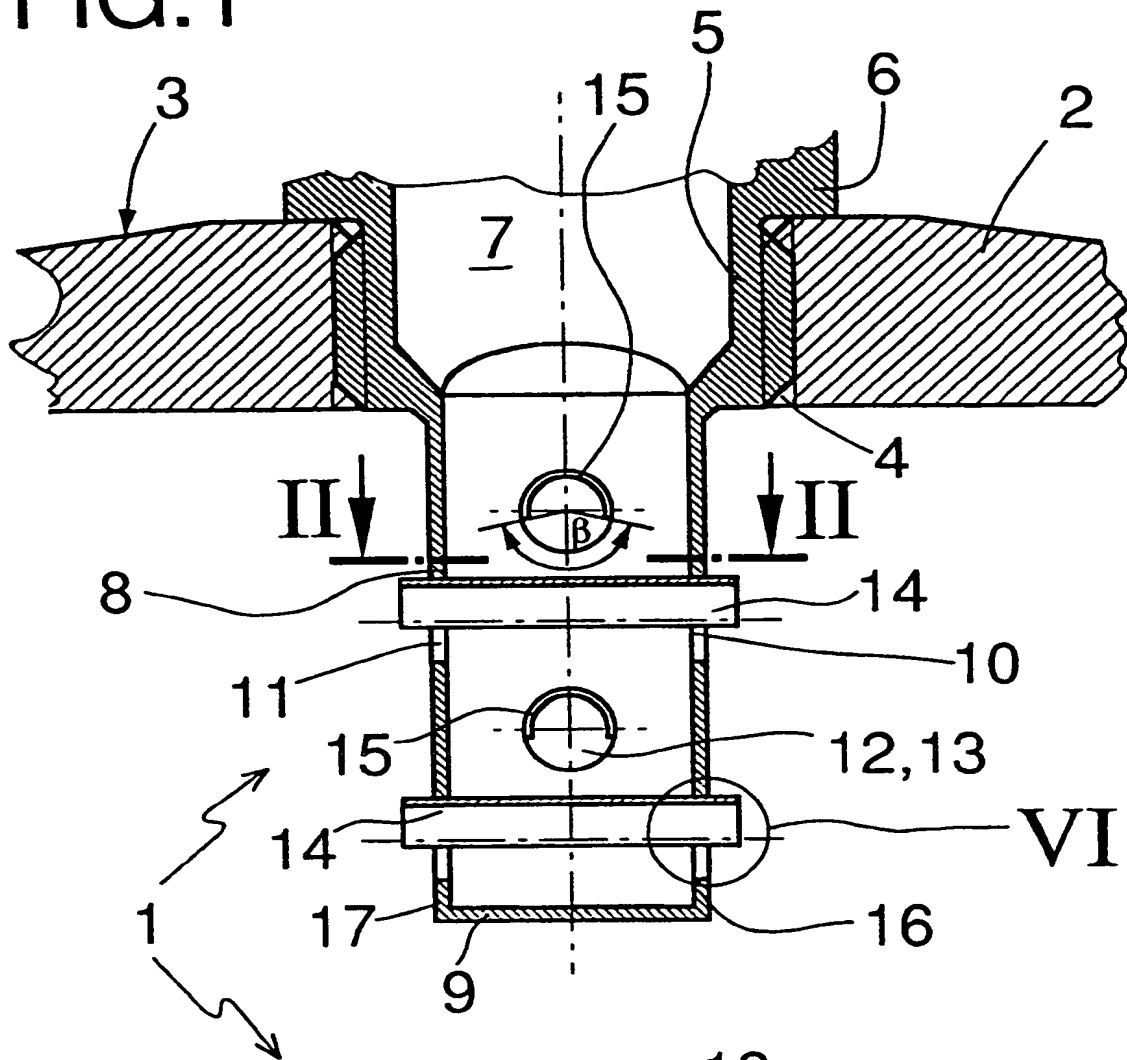


FIG.2

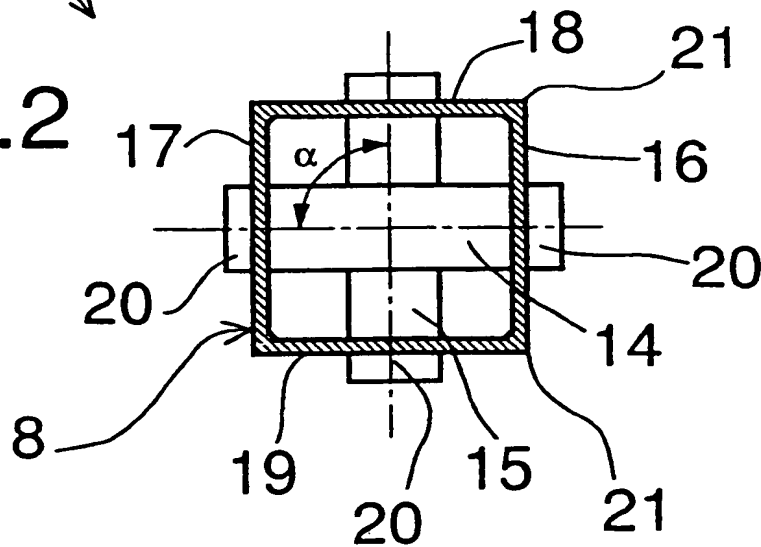


FIG.3

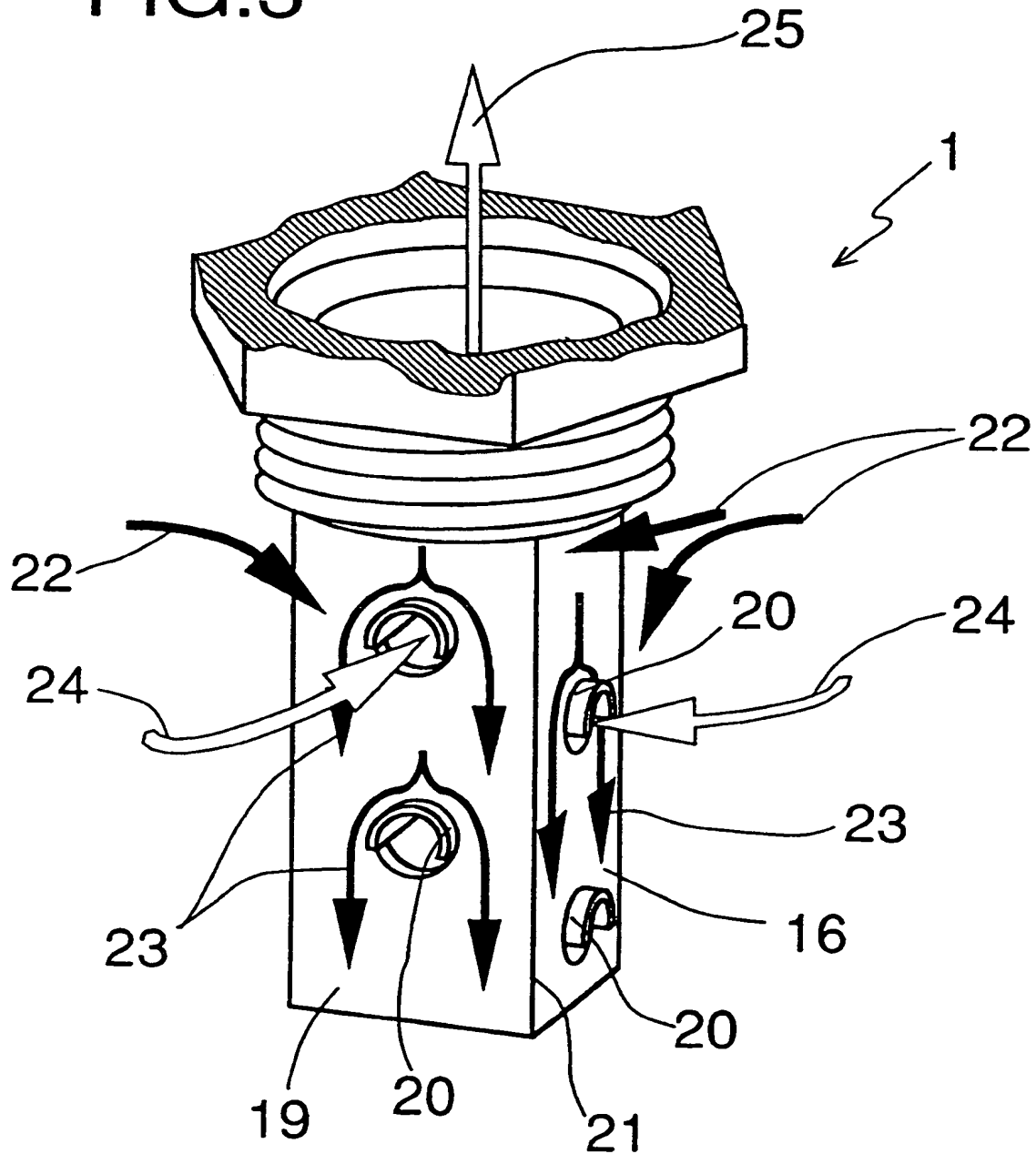




FIG.4

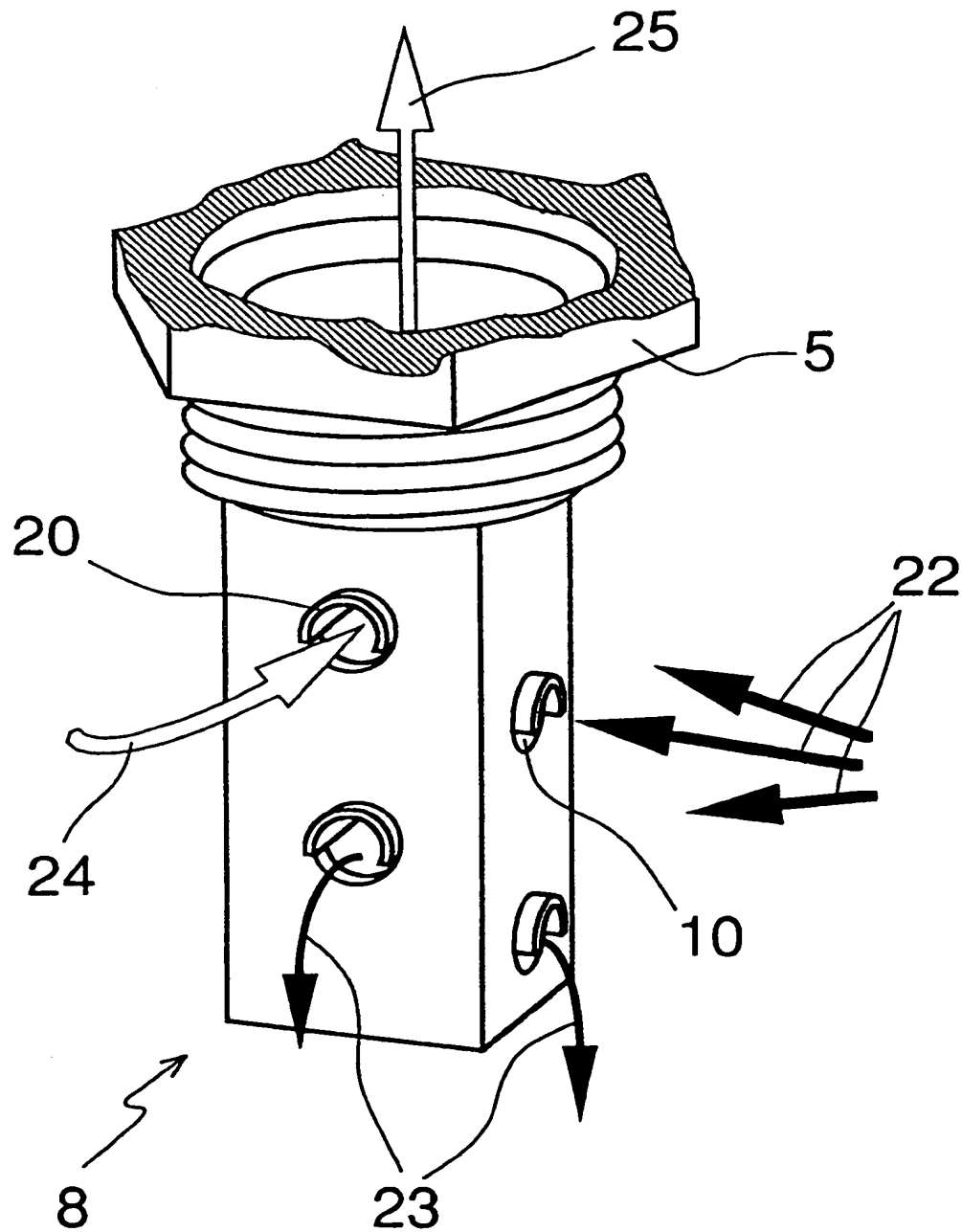


FIG.5

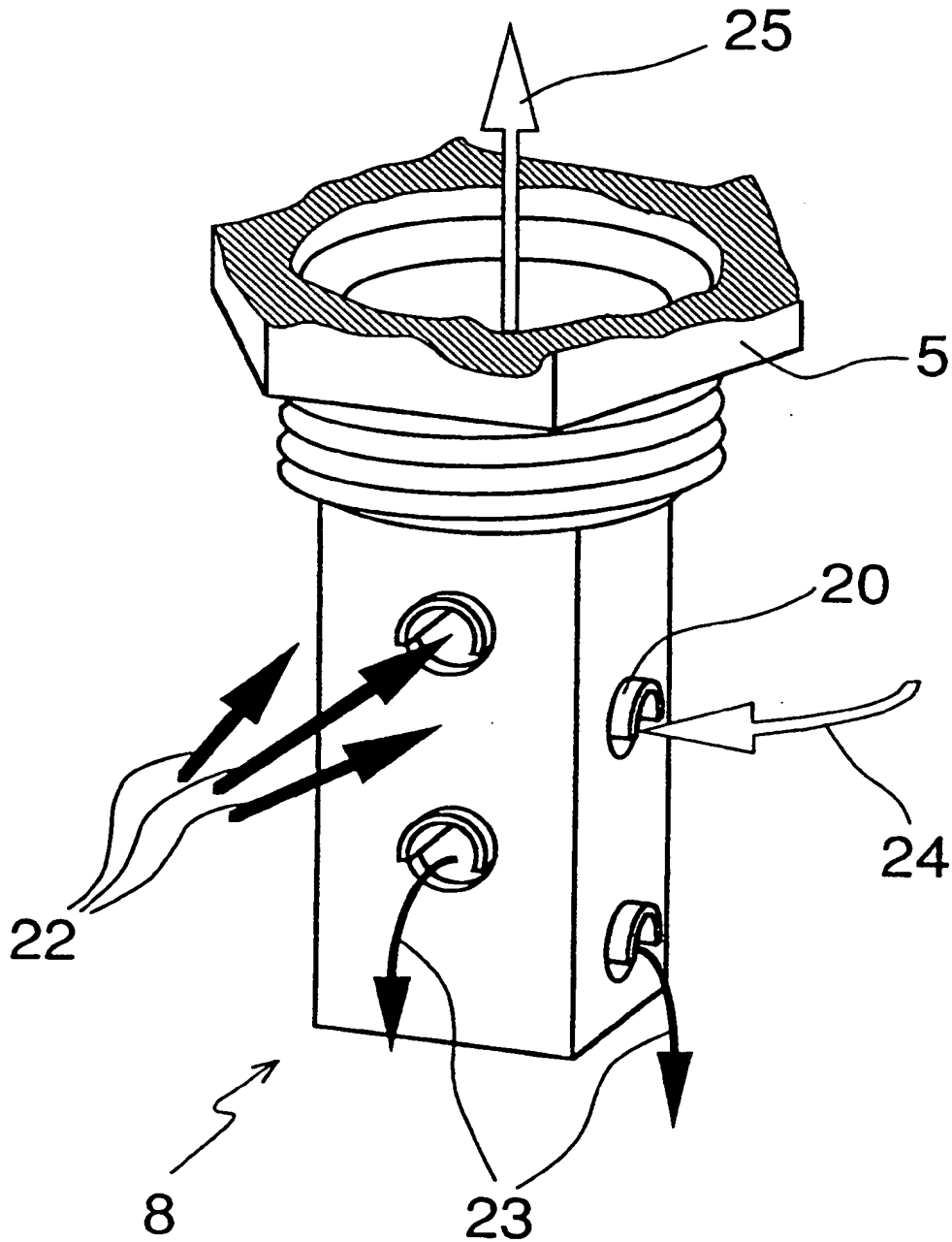


FIG.6

